

УДК 678. 048.8

Студ. Ю. Ю. Корнеевкова

Науч. рук. ассист. Е. П. Усс

(кафедра технологии нефтехимического синтеза и
переработки полимерных материалов, БГТУ)

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТИПА СМОЛ НА ВУЛКАНИЗАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Разнообразные продукты, получаемые путем переработки нефти, древесины и угля, широко применяются в качестве повысителей клейкости резиновых смесей. Это обусловлено доступностью сырья, отработанностью технологии и относительно невысокой стоимостью получаемых продуктов [1]. Однако углеводородные нефтеполимерные смолы при равнозначных дозировках не обеспечивают необходимый уровень конфекционной клейкости по сравнению с алкилфенольными смолами. Для повышения клейкости эластомерных композиций с нефтеполимерными смолами необходимо увеличивать их содержание в композициях, что отрицательно сказывается на некоторых технических свойствах резин [2]. В связи с этим, разработка эффективного повысителя клейкости, обеспечивающего необходимые технологические и технические свойства эластомерных композиций, является актуальной задачей.

Целью данной работы являлось изучение влияния различного типа смол на вулканизационные характеристики наполненных эластомерных композиций, предназначенных для производства автомобильных камер.

Объектами исследования являлись производственные эластомерные композиции на основе комбинации синтетических полиизопренового и полибутадиенового каучуков, в которые вводились различные типы смол в равнозначной дозировке – 4,0 масс. ч. на 100,0 масс. ч. каучука. В качестве углеводородных смол исследовалась нефтеполимерная смола отечественного производства «Арилен» улучшенного состава. В качестве образцов сравнения использовались эластомерные композиции, содержащие продукты переработки каменного угля и нефти (стирол-инденевая смола (СИС), смолы «Хемоксол» и «Полипласт»).

Определение кинетики вулканизации резиновых смесей проводили на реометре ODR 2000 фирмы Alpha Technologies при температуре $153 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение 45 минут в соответствии с ГОСТ 12535-84. В результате испытания одного образца из реометрической кривой может быть извлечена обширная информация, дающая представление

о технологических свойствах сырой резиновой смеси, о кинетике процесса вулканизации и, в некоторой степени, о свойствах вулканизатов [4].

Известно [2], что введение смол в эластомерные композиции может приводить к существенному изменению кинетики вулканизации. Так, в связи с понижением вязкости при введении смол уменьшается температура переработки, а следовательно, уменьшается опасность преждевременной вулканизации композиций. Кроме того, введение смолы в эластомерные композиции, в зависимости от их природы, может приводить к изменению времени достижения оптимума вулканизации [3]. Определение кинетических параметров вулканизации позволяет оценить влияние различных ингредиентов на изменение свойств эластомерных композиций в процессе формирования пространственной сетки вулканизата. В таблице приведены результаты исследования кинетики вулканизации резиновых смесей с исследуемыми типами смол.

Таблица – Кинетика вулканизации эластомерных композиций с различными типами смол

Резиновые смеси, содержащие смолу	Наименование показателя						
	M_L , дН·м	M_H , дН·м	t_{s2} , мин	t_{50} , мин	t_{90} , мин	R_h , дН·м/мин	ΔS , дН·м
СИС	4,45	30,35	9,73	15,82	23,71	2,33	25,90
Хемоксол	4,25	30,46	8,70	14,01	21,80	2,59	26,21
Полипласт	4,49	30,67	10,30	16,39	24,51	2,30	26,18
Арилен	4,36	31,44	9,63	16,22	24,74	2,30	27,08

Примечание: M_L – минимальный крутящий момент, дН·м; M_H – максимальный крутящий момент, дН·м; t_{s2} – время увеличения минимального крутящего момента на 2 единицы, мин; t_{50} – время достижения заданной степени вулканизации, мин; t_{90} – время достижения оптимальной степени вулканизации, мин; R_h – скорость вулканизации, дН·м/мин; ΔS – разница между максимальным и минимальным крутящими моментами, дН·м.

Показатель t_{s2} характеризует индукционный период вулканизации, по которому можно предсказать текучесть смеси при температуре вулканизации [4]. Результаты исследований показали, что природа смолы оказывает существенное влияние на время начала вулканизации. Так, максимальное значение t_{s2} , равное 10,30 мин, имеет резиновая смесь, содержащая смолу «Полипласт», а минимальное значение наблюдается для смеси с «Хемоксолом» и составляет 8,70 мин. В тоже время смесь, содержащая «Арилен» улучшенного состава имеет значение t_{s2} на уровне смеси, содержащей «СИС» (t_{s2} равны 9,63 и 9,73 минут соответственно).

Выявлено, что наименьшее оптимальное время вулканизации наблюдается при использовании в составе эластомерных композиций смолы «Хемоксол». Так, время достижения оптимума вулканизации t_{90} для данного образца составляет 21,80 минут. В то же время введение в композиции смол «Арилен», «СИС» и «Полипласт» практически не оказывает влияния на время достижения оптимума вулканизации. Показатель ΔS – разность между максимальным и минимальным крутящими моментами. По данному показателю можно судить о плотности сшивания полимера [4]. Из представленных в таблице данных видно, что резиновые смеси, содержащие различные типы углеводородных смол, имеют примерно одинаковые значения показателя ΔS .

Таким образом, выявлено, что углеводородные смолы различного состава оказывают некоторое влияние на вулканизационные характеристики эластомерных композиций. Анализ кинетических параметров вулканизации показал, что композиции, содержащие смолу «Арилен» не уступают по вулканизационным характеристикам смесям, содержащим промышленные типы смол, за исключением смесей с «Хемоксолом». Такой характер изменения вулканизационных характеристик с исследуемыми типами смол, возможно, связан с их химическим составом и строением.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Донцов, А. А. Каучук-олигомерные композиции в производстве резиновых изделий / А. А. Донцов, А. А. Канаузова, Т. В. Литвинова. – М.: Химия, 1986. – 216 с.
- 2 Пичугин, А. М. Материаловедческие аспекты создания шинных резин / А. М. Пичугин. – М.: Научное издание, 2008. – 383 с.
- 3 Корнев, А. В. Технология эластомерных композиций / А. В. Корнев, А. М. Буканов, О. Н. Шевердяев. – М.: Изд-во Эксим, 2000. – 288 с.
- 4 Свойства резиновых смесей и резин: оценка, регулирование, стабилизация / В.И. Овчаров [и др.]. – М. : САНТ-ТМ, 2001. – 400 с.